

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

10/081, 884

⑤

Int. Cl. 2:

F 42 C 19/12

⑬ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Benutzung

DE 27 01 373 A 1

⑪

# Offenlegungsschrift 27 01 373

⑫

Aktenzeichen:

P 27 01 373.6-15

⑬

Anmeldetag:

14. 1. 77

⑭

Offenlegungstag:

20. 7. 78

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

⑥

Bezeichnung:

Verfahren zum Herstellen einer Widerstandsschicht

⑦

Anmelder:

Dr. Johannes Heidenhain GmbH, 8225 Traunreut

⑧

Erfinder:

Kraus, Heinz, 8225 Traunreut

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

Patentansprüche  
=====

- 1.) Verfahren zum Herstellen einer Widerstandsschicht, insbesondere für Metallschicht-Zündmittel, bestehend aus einem Isolierkörper und wenigstens einer Widerstandsbrücke, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
- a) Niederschlagen der metallischen Widerstandsschicht (W bzw. W') durch an sich bekannte physikalische und/oder chemische Verfahren auf einen Hilfsträger (H bzw. H'),
  - b) Metallurgische Nachbehandlung der Widerstandsschicht (W bzw. W') am Hilfsträger (H bzw. H'),
  - c) Übertragen der Widerstandsschicht (W bzw. W') unter Zuhilfenahme eines Trägers (H bzw. H') auf einen Isolierkörper (J bzw. J') aus Kunststoff, vorzugsweise einen Duroplast-Körper,
  - d) Abziehen oder Abtragen des vorgenannten Trägers (H bzw. H') vom Isolierkörper (J bzw. J'),
  - e) Herstellen der geometrischen Struktur der Widerstandsbrücke (W<sub>B</sub>) durch an sich bekannte vorzugsweise fotolithografische Verfahren.
- 2.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsschicht (W) direkt zusammen mit dem Hilfsträger (H), auf dem die metallurgische Nachbehandlung erfolgt, auf den Kunststoff-Isolierträger (J) übertragen wird.

## 2

- 3.) Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfsträger (H) aus einem polierten Chromstahl-Blech besteht.
- 4.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsschicht (W') zusammen mit einer Trägerschicht (H<sub>1</sub>'), die nach der metallurgischen Behandlung noch am Hilfsträger (H') aufgebracht ist, auf den Kunststoff-Isolierträger (J') übertragen wird.
- 5.) Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß insbes. zur Erleichterung der mechanischen Übertragung der Widerstandsschicht (W') auf den Isolierkörper (J') nach der metallurgischen Behandlung eine Trägerschicht (H<sub>1</sub>') aus Kupfer aufgebracht wird, die nach der Übertragung durch selektives Ätzen wieder entfernt wird.
- 6.) Verfahren nach Anspruch 1, 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfsträger (H') ein nichtleitender, temperaturbeständiger Körper ist, der zumindest an einer Fläche mit einer festhaftenden dünnen leitenden Schicht (Z') versehen ist.
- 7.) Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfsträger (H') ein Glas- oder Keramikkörper mit polierter Oberfläche ist.
- 8.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsschicht (W bzw. W') am Hilfsträger (H bzw. H') durch Temperung und/oder Dottierung in den gewünschten Legierungszustand übergeführt wird.

- 9.) Verfahren nach Anspruch 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Widerstandsschicht (W bzw. W') Legierungskomponenten in stöchiometrischen Anteilen am Hilfsträger (H bzw. H') in Schichtwechsel-Anordnung niedergeschlagen sind.
- 10.) Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsschicht (W bzw. W') am Hilfsträger (H bzw. H') aus Schichtenkombinationen von Kupfer und Nickel gebildet ist.
- 11.) Verfahren nach Anspruch 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die schichtweise aufgetragenen Legierungskomponenten in einer inerten Atmosphäre durch Temperung ein homogenes Gefüge erhalten.
- 12.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Widerstandsschicht (W bzw. W') Legierungskomponenten hoher Alterungs- und Korrosionsbeständigkeit, vorzugsweise Inconel, Konstantan, verwendet werden.
- 13.) Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Widerstandsschicht (W bzw. W') auf einen armierten Duroplast-Träger (J bzw. J') mit Hilfe eines wärmehärtenden Klebers (K bzw. K') unter Einwirkung von Wärme und Druck auflaminiert wird.

4

Verfahren zum Herstellen einer Widerstandsschicht  
=====

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Widerstandsschicht, insbesondere für Metallschicht-Zündmittel, bestehend aus einem Isolierkörper und wenigstens einer Widerstandsbrücke.

Aus der DT-PS 2 020 016 ist bereits ein Metallschicht-Zündmittel bekannt geworden. Bei diesem ist der Isolierträger ein Glas- oder Keramikkörper, auf dem eine Widerstandsbrücke (Glühbrücke) aus Tantal oder Tantalnitrid aufgebracht ist. Derartige Zündmittel sind nur schwierig und mit großem Kostenaufwand herstellbar.

In der DT-OS 1 771 889 wird anstelle eines Isolierkörpers aus Glas- oder Keramik als Trägermaterial für die Glühbrücke ein Schichtpreßstoff benutzt, der aus einem mit Kunstharz imprägnierten Zellulose-Papier, Baumwoll-, Glasfaser-, Kunstfasergewebe oder dergl. besteht.

Die Glühbrücke ist hierbei entweder nach dem "Novin-garth-Verfahren" bzw. nach dem "Nibodur-Verfahren" hergestellt oder sie ist eine Metallfolie, die mittels eines Klebers unter Anwendung von Druck oder Hitze auf den Kunststoff-Träger aufgebracht wird.

Nach diesem Verfahren hergestellte Glühbrücken sind insbes. wegen der großen Schichtdicke und des groben Kristallgefüges mit Mängeln behaftet.

Metallische Widerstandsbrücken auf einem Kunststoff-Träger, die durch bekannte Aufdampfverfahren oder durch

Ionensputtern erzeugt sind, sind wegen der Gefahr von Rißbildungen an den extrem dünnen Schichten zumindest bei Zündmittel unbrauchbar.

Aufgabe der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren zum Herstellen einer Widerstandsschicht insbesondere für Metallschicht-Zündmittel hoher Zündsicherheit zu schaffen, das eine besonders wirtschaftliche Massenfertigung gestattet und zudem erlaubt, die geforderten elektrischen Eigenschaften (Widerstandswerte) sowie auch geometrische Dimensionen der Widerstandsschicht individuell einzustellen und dies auch bei der Massenfertigung mit geringen Toleranzen einzuhalten.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe im wesentlichen durch folgende Verfahrensschritte:

- a) Niederschlagen der metallischen Widerstandsbrücke durch an sich bekannte physikalische und/oder chemische Verfahren auf einen Hilfsträger,
- b) Metallurgische Nachbehandlung der Widerstandsschicht am Hilfsträger,
- c) Übertragen der Widerstandsschicht unter Zuhilfenahme eines Trägers auf einen Isolierkörper aus Kunststoff, vorzugsweise einen Duroplast-Körper,
- d) Abziehen oder Abtragen des vorgenannten Trägers vom Isolierkörper,
- e) Herstellen der geometrischen Struktur der Widerstandsbrücke durch an sich bekannte vorzugsweise fotolithografische Verfahren.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Zündmittel ist nicht nur wirtschaftlich herstellbar, sondern es besitzt u.a. auch optimale Zündeigenschaften, weil es bei der Herstellung der Glühbrücke möglich ist, die Schichtdicke, den Flächenwiderstand und die Korngröße einzustellen und bei der Massenfertigung auch beizubehalten.

Die Erfindung ist in der Zeichnung, die nicht maßstabsgetreu ist, in Ausführungsbeispielen dargestellt.

Es zeigt

Figur 1 bis 1 e    Verfahrensschritte nach der Erfindung zum Erzeugen der Widerstandsschicht bei Zündmittel unter Zuhilfenahme eines biegsamen Hilfsträgers,

Figur 2            eine Draufsicht auf ein nach der Erfindung hergestelltes Zündmittel,

Figur 3 bis 3 f    Verfahrensschritte nach der Erfindung zum Erzeugen der Widerstandsschicht bei Zündmittel unter Zuhilfenahme eines starren Hilfsträgers.

Die Figur 1 zeigt einen Hilfsträger H, auf den gemäß Figur 1 a eine metallische Widerstandsschicht W niedergeschlagen wird. Der Hilfsträger H ist im Ausführungsbeispiel ein dünnes Blech aus Chromstahl, dessen Oberfläche poliert und chemisch so behandelt ist, daß die Haftung der Widerstandsschicht W darauf vermindert wird.



Die Widerstandsschicht W besteht aus mehreren, abwechselnden Schichten z.B. aus Nickel/Kupfer oder Nickel/Chrom. Zweckmäßig wird die Widerstandsschicht W aus einem galvanischen Legierungsbad niedergeschlagen.

In einem weiteren Verfahrensschritt wird dann die Widerstandsschicht W metallurgisch nachbehandelt, vorzugsweise getempert und/oder dotiert. Figur 1 b zeigt die getemperte Widerstandsschicht W. Die thermische Nachbehandlung des elektrolytisch niedergeschlagenen Metalls ist wesentlich für den Erhalt eines reproduzierbaren spezifischen Widerstandes. Dies gilt selbstverständlich auch für Niederschläge eines unlegierten Metalls als Widerstandsschicht am Hilfsträger H. Legierungsbestandteile, die sich nicht an galvanischen Bädern abscheiden lassen, werden durch Aufdampfen und/oder Ionensputtern aufgebracht.

Die Figur 1 c zeigt den Isolierkörper J, auf den die Widerstandsschicht W übertragen werden soll. Der Isolierkörper J besteht zweckmäßig aus Duroplast mit Glasfaserarmierung, also aus einem handelsüblichen Leiterplattenmaterial. Er ist einseitig mit einer dünnen Kupferschicht L belegt, so daß in an sich bekannter Weise ein Polkontakt des Zündmittels durch Durchkontaktierung auf die Rückseite geführt werden kann.

In einem weiteren Verfahrensschritt (Figur 1 d) wird dann die Widerstandsschicht W direkt zusammen mit dem Hilfsträger H auf den Isolierkörper J übertragen, und zwar mittels einer Klebeschicht K unter Anwendung von Druck und Wärme.

In einem weiteren Verfahrensschritt wird der Stahl-Hilfsträger H von der Widerstandsschicht W abgezogen (Figur 1 e). Danach wird die geometrische Form der Widerstandsbrücke

durch bekannte fotolithografische Verfahren in Verbindung mit chemischer Ätzung und/oder galvanischer Abscheidung hergestellt. Aus dem fertigen, mit den Widerstandsbrücken versehenen Isolierträger J werden dann die einzelnen Metallschicht-Zündmittel ausgestanzt. Die Figur 2 zeigt ein solch ausgestanztes fertiges Metallschicht-Zündmittel. Mit  $W_B$  sind dabei die gekrümmten Widerstandsbrücken (Glühbrücken), mit F die Kontaktflächen bezeichnet.

Die Figur 3 zeigt einen Hilfsträger H' aus nichtleitendem Material, vorzugsweise Glas oder Keramik. Die Oberfläche des Hilfsträgers H' ist poliert und mit einer leitenden Schicht Z' (z.B. Gold oder Chrom) versehen. Die Widerstandsschicht W' aus der Schichtenkombination z.B. Nickel/Kupfer oder Nickel/Chrom (Figur 3 a) ist wieder metallurgisch nachbehandelt (Figur 3 b).

Zur Erleichterung der mechanischen Übertragung der Widerstandsschicht W' auf den Isolierkörper J' wird nach der metallurgischen Behandlung am Hilfsträger H' noch eine Trägerschicht  $H_1$  vorzugsweise aus Kupfer aufgebracht (Figur 3 c). Mit L' ist wieder eine Kupferschicht bezeichnet.

In einem weiteren Verfahrensschritt (Figur 3 d) wird die Widerstandsschicht W' zusammen mit der Trägerschicht  $H_1$  von der leitenden Schicht Z' am Hilfsträger H' abgelöst und auf den Isolierkörper J' übertragen (Figur 3 e), und zwar mittels einer Klebeschicht K' unter Anwendung von Druck und Wärme. Danach wird die Trägerschicht  $H_1$  zweckmäßig durch partielles Ätzen von der Widerstandsschicht W' abgetragen. Die Trägerschicht  $H_1$  verbleibt auf der Widerstandsschicht W' nur im Flächenbereich der Kontaktflächen (Bezugszeichen F in Figur 2) des Metallschicht-Zündmittels.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Verfahren beschränkt, sondern es ist selbstverständlich auch mög-

2701373

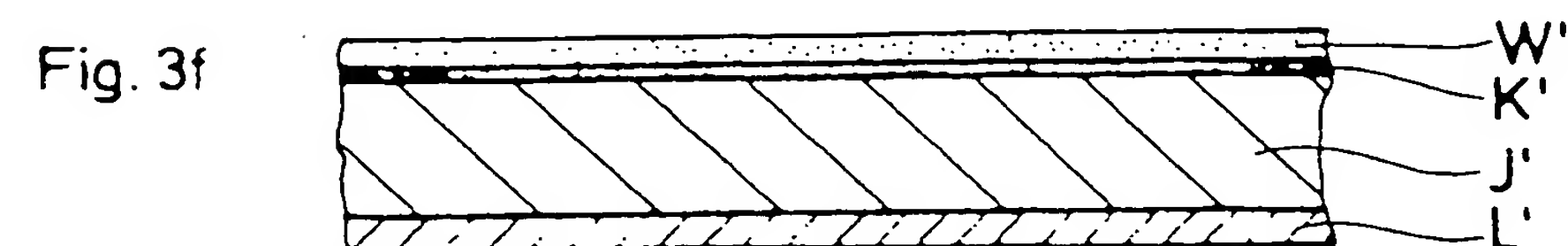
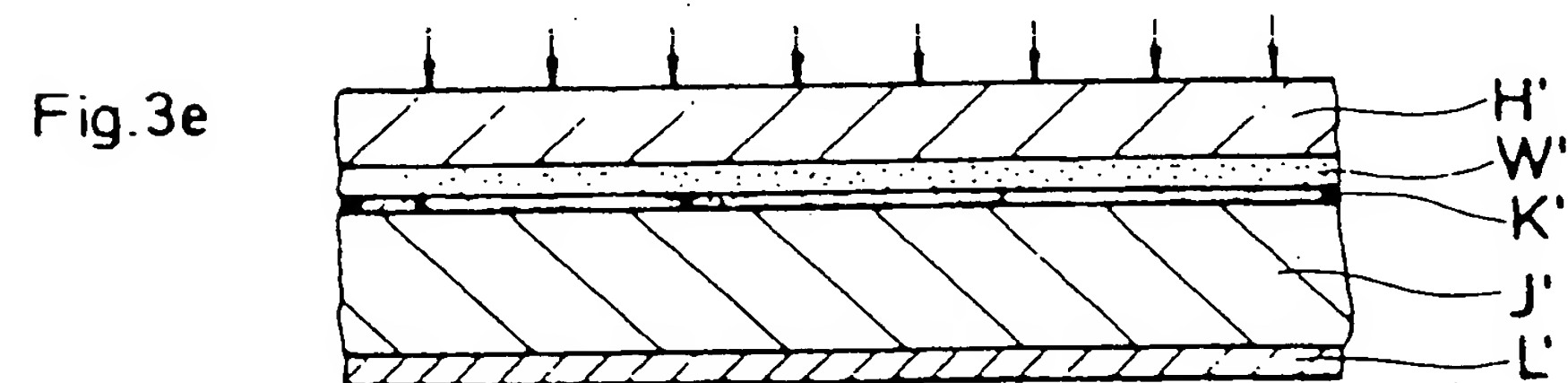
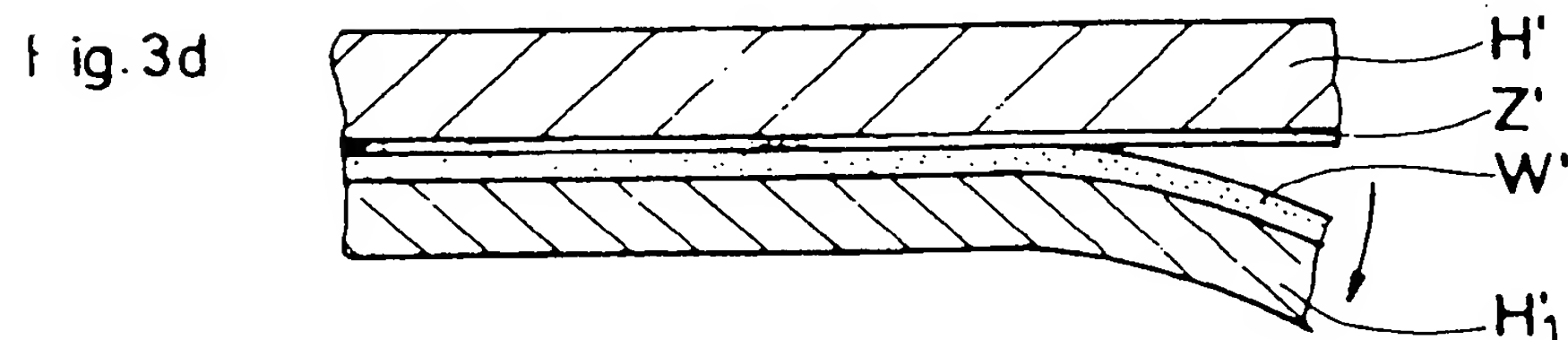
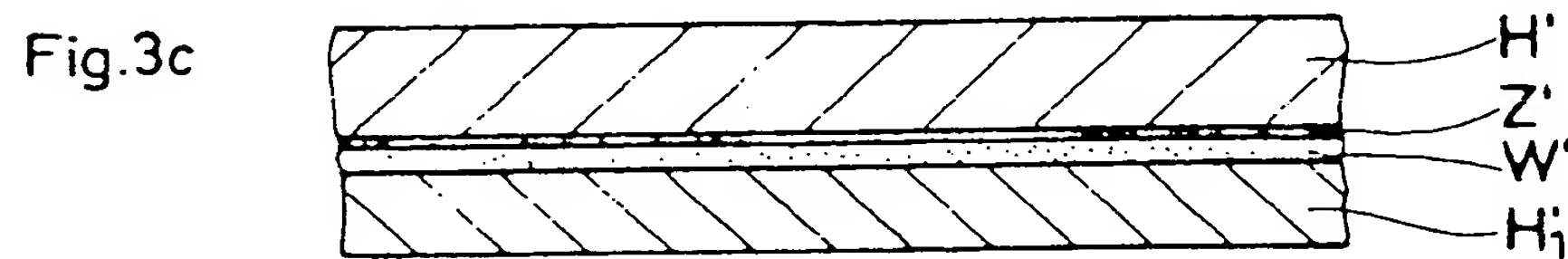
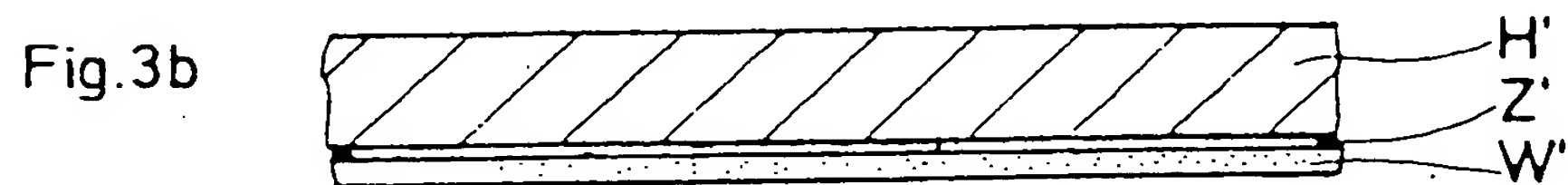
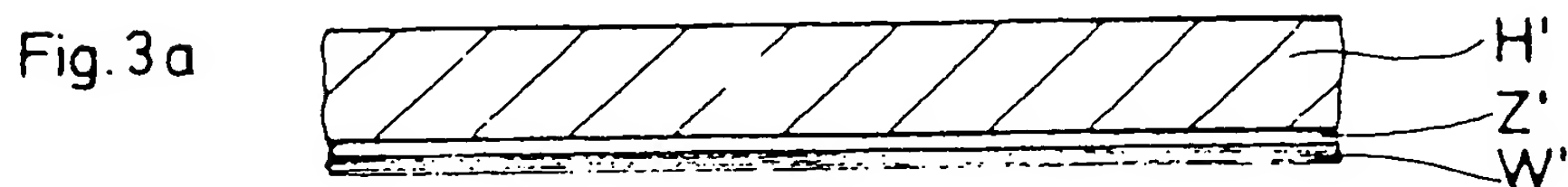
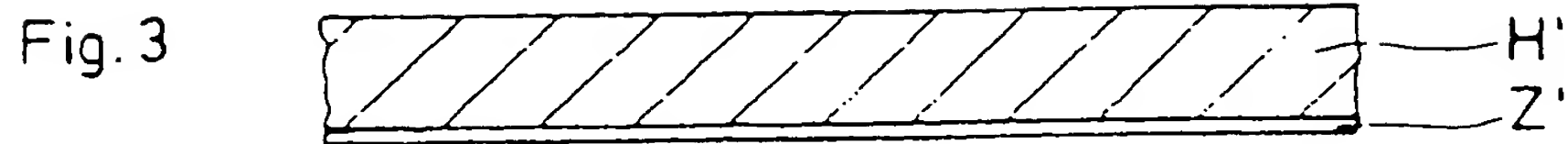
- 8 -  
9

lich, die Widerstandsschicht W' direkt zusammen mit dem starren Hilfsträger H' auf den Isolierkörper J' zu übertragen und den Hilfsträger H' durch geringfügiges Biegen des Kunststoff-Isolierkörpers J' von der Widerstandsschicht W' abzulösen.

- 7 -

809829/0209

- 10 -



2701373

- 11 -

Nummer:

Int. Cl. 2:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

27 01 373

F 42 C 19/12

14. Januar 1977

20. Juli 1978

Fig. 1



Fig. 1a

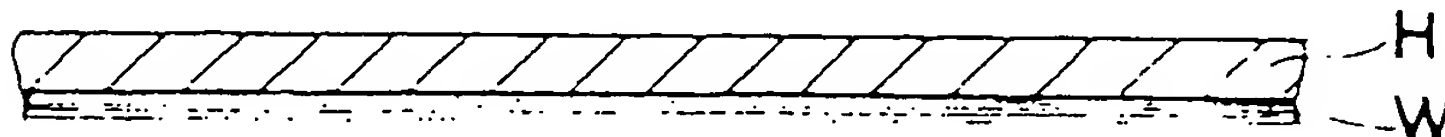


Fig. 1b

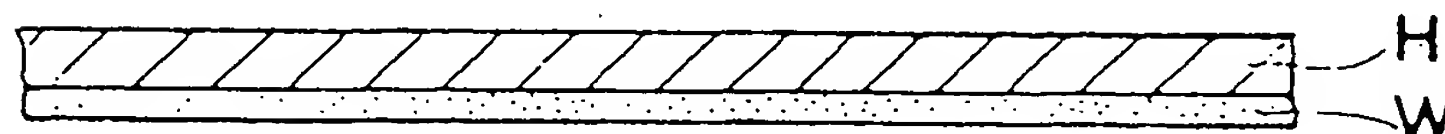


Fig. 1c

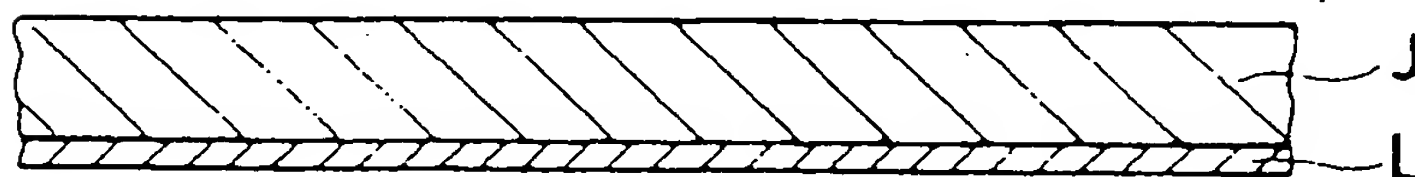


Fig. 1d

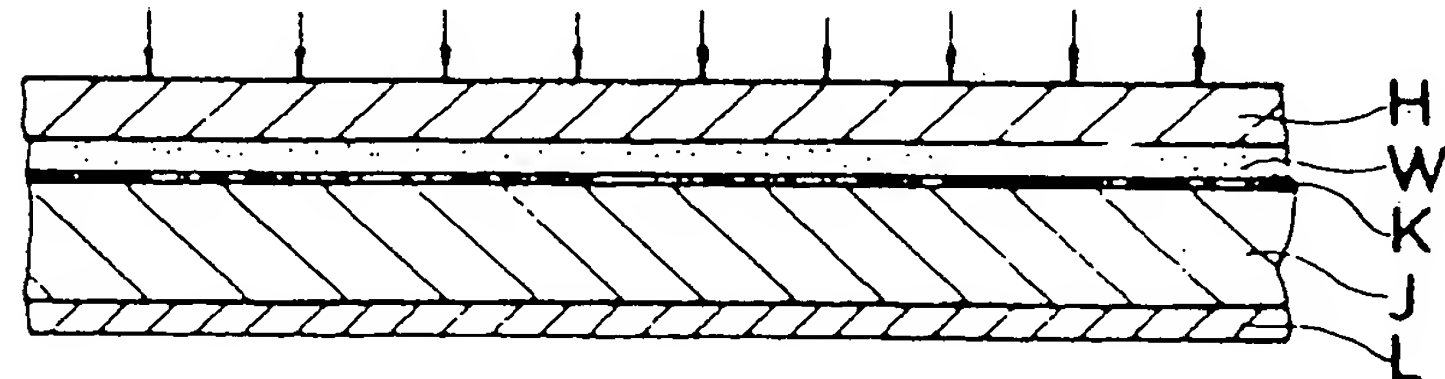


Fig. 1e

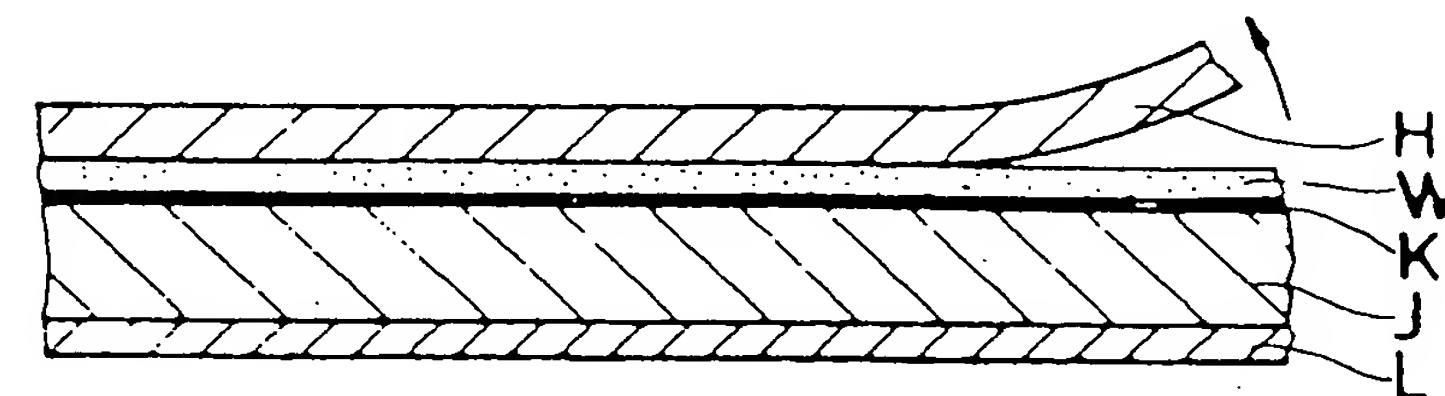
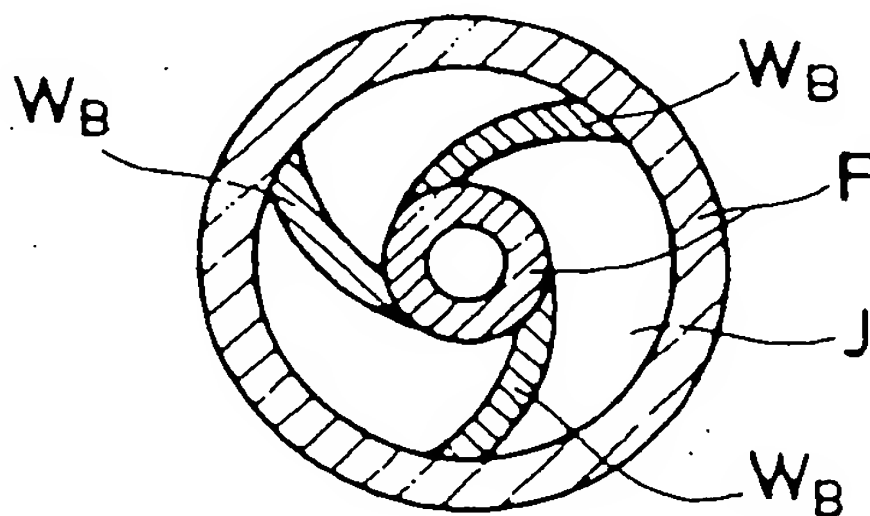


Fig. 2



809829/0209

ORIGINAL INSPECTED